

## KAJIAN KANDUNGAN P, Fe, Cu, DAN Ni PADA MINYAK SAWIT, MINYAK INTI SAWIT DAN MINYAK KELAPA SELAMA PROSES RAFINASI

*The Study of P, Fe, Cu, and Ni Content on Crude Palm Oil (CPO), Crude Palm Kernel Oil (CPKO) and Crude Coconut Oil (CCNO) during Refinement Process*

Hasrul Abdi Hasibuan dan Eka Nuryanto

Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
e-mail: hasibuan\_abdi@yahoo.com

Diajukan: 10 Maret 2011, Dinilai: 15 Maret 2011, Diterima: 8 April 2011

### Abstrak

Kandungan fosfor (P), besi (Fe), tembaga (Cu), nikel (Ni) telah dikaji pada minyak sawit (*Crude Palm Oil*, CPO), minyak inti sawit (*Crude Palm Kernel Oil*, CPKO) dan minyak kelapa (*Crude Coconut Oil*, CCNO) selama proses rafinasi. Dalam penelitian ini, proses rafinasi CPO, CPKO dan CCNO disesuaikan dengan kondisi yang umum dilakukan di industri dengan pemakaian asam fosfat 0,05%, *bleaching earth* 1% dan suhu deodorisasi 260°C (CPO) dan 240°C (CPKO dan CCNO). Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar P, Fe dan Cu terdeteksi pada masing-masing sampel namun Ni tidak terdeteksi. Selama proses rafinasi terjadi penurunan kandungan masing-masing unsur tersebut. Laju penurunan kadar P, Fe dan Cu pada CPO, CPKO dan CCNO selama proses rafinasi masing-masing adalah 95,3%; 99,1%; 37,8% (CPO), 56,8%; 96,6%; 37,3% (CPKO) dan 98,2%; 97,6%; 54,3% (CCNO). Kandungan P, Fe, Cu dari sampel setelah rafinasi masing-masing adalah 0,614; 0,037; 0,032 ppm untuk minyak sawit; 0,562; 0,037; 0,012 ppm untuk minyak inti sawit dan 0,538; 0,026; 0,011 ppm untuk minyak kelapa. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3741-2002), ketiga jenis minyak terafinasi tersebut telah memenuhi standar sebagai minyak goreng.

**Kata kunci:** logam berat, minyak sawit, minyak inti sawit, minyak kelapa, proses rafinasi

### Abstract

Phosphorus (P), ferric (Fe), copper (Cu), nickel (Ni) content was investigated on *Crude Palm Oil* (CPO), *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO) and *Crude Coconut Oil* (CCNO) during refinement process. Condition of refinement process on CPO, CPKO and CCNO according to cooking oil industry using phosphoric acid 0.05%, *bleaching earth* 1% and deodorization temperature were 260°C (CPO) and 240°C (CPKO and CCNO). Result of the study shows that sample contains P, Fe and Cu were detected but Ni was not detected. During refinement process, the decreasing of metals content occurred. Degradation rates of P, Fe and Cu on CPO, CPKO and CCNO during refinement process were 95.3%; 99.1%; 37.8% (CPO), 56.8%; 96.6%; 37.3% (CPKO) and 98.2%; 97.6%; 54.3% (CCNO), respectively. P, Fe and Cu content on the sample after refinement were 0.614, 0.037, 0.032 ppm for refined palm oil, 0.562, 0.037, 0.012 ppm for refined palm kernel oil and 0.538, 0.026, 0.011 ppm for refined coconut oil. All of the refined oils are comply with the National Standard of Indonesia (SNI 01-3741-2002) as cooking oil.

**Keywords:** heavy metal, palm oil, palm kernel oil, coconut oil, refinement process

## 1. PENDAHULUAN

Sistem *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) telah dikenalkan pada industri makanan termasuk industri minyak nabati untuk meyakinkan keamanan produk. Penerapan sistem HACCP dilakukan dengan melakukan kontrol yang intensif tidak hanya mikroorganisme tetapi bahan berbahaya lainnya seperti logam berat dan pestisida (Fukuzawa, 2002). Kelebihan dosis logam berat akan membahayakan kesehatan konsumen. Secara umum logam berbahaya didefinisikan sebagai logam yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan jika

dikonsumsi walaupun dalam jumlah renik (*trace*) (Chen, 2003).

Logam dalam minyak nabati merupakan kontaminan dan relatif jarang ditentukan. Logam yang dikandung dalam minyak nabati dapat berasal dari tanah, pupuk dan peralatan pengolahan (Bati, 2002 dan Chen, 2003). Kontaminan yang berasal dari tanah adalah Fe dan Cu, selain itu juga Cu dapat timbul karena penggunaan pupuk  $\text{CuSO}_4$ . Pada proses pengolahan logam yang menjadi residu adalah Fe dan Ni (Farhan, 1998). Walaupun dalam jumlah sedikit Fe, Cu dan Ni menyebabkan perubahan kualitas minyak yaitu bau, rasa dan warna (Yagan, 2007). Di samping itu, logam

logam dalam minyak akan menurun. Daya penyerap *bleaching earth* disebabkan oleh ion  $Al^{3+}$  pada permukaan adsorben dapat mengadsorpsi ion logam. *Bleaching earth* juga berfungsi untuk mengadsorpsi fosfatida yang mengendap dan menghilangkan sisa asam fosfat dalam minyak selama proses *degumming* (Basiron, 2000).

Produk yang dihasilkan dari ketiga bahan baku setelah proses rafinasi mengandung Fe dan Cu < 0,1 ppm. Rendahnya kadar Fe dan Cu setelah proses rafinasi akan memperlama kerusakan minyak (Basiron, 2000). Jika lebih tinggi dari 0,1 maka kerusakan minyak akan cepat yang ditandai dengan meningkatnya kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida dan bilangan anisidin.

Kadar P pada minyak sawit, minyak inti sawit dan minyak kelapa setelah proses rafinasi masing-masing adalah 0,614 ppm; 0,562 ppm dan 0,538 ppm. Kadar P dari ketiga minyak lebih rendah dari 1 ppm juga akan membantu peningkatan asam lemak bebas, dan produk oksidasi dari minyak menjadi lebih lambat. Walaupun pengaruh kadar P tidak secara langsung menurunkan kualitas minyak tetapi berdasarkan MacLellan (Basiron, 2000) bahwa ada korelasi antara residu fosfor dengan kenaikan asam lemak bebas dalam RBDPO.

Setelah proses rafinasi, ketiga jenis minyak tersebut dapat digunakan sebagai minyak goreng dengan syarat mutu logam Cu adalah maksimum 0,1 ppm (SNI 01-3741-2002). Sedangkan kadar Fe dan P belum dicantumkan dalam standar tersebut. Ditinjau dari syarat mutu *refined bleached deodorized palm olein* yang merupakan fraksi *olein* dari RBDPO, Fe dan P juga tidak merupakan suatu persyaratan. Adanya pengaruh Fe dan P terhadap kerusakan minyak maka perlu syarat mutu keduanya dalam minyak goreng agar selama penanganan dalam penyimpanan dan transportasi mutu tidak berubah. Begitu juga halnya syarat kadar logam P, Fe dan Cu pada CPO, CPKO dan CCNO.

Haryati (2000) melaporkan bahwa logam berat pada minyak sawit dan turunannya sulit untuk dihilangkan. Pernyataan tersebut sesuai dengan kajian ini bahwa dengan proses rafinasi, logam masih terkandung di dalam minyak dalam jumlah kecil (*trace*). Meskipun demikian proses rafinasi sangat membantu untuk meminimalisir logam hingga sesuai dengan standar yang ditetapkan.

#### 4. KESIMPULAN

- CPO, CPKO dan CCNO tidak mengandung Ni sedangkan P, Fe dan Cu dikandung dengan kadar yang berbeda-beda.
- Kadar P, Fe dan Cu pada CPO adalah 11,26 – 15,38 ppm; 2,947 – 4,927 ppm; 0,0419 – 0,0627 ppm. Kadar P, Fe dan Cu pada CPKO adalah 1,271 – 1,342 ppm; 0,802 – 1,402 ppm; 0,0167 – 0,0201 ppm dan kadar P, Fe dan Cu pada CCNO adalah 26,42 – 31,38 ppm; 0,825 – 1,314 ppm ; 0,019 – 0,03 ppm.
- Selama proses rafinasi, kadar logam yang dikandung minyak sawit, minyak inti sawit dan minyak kelapa mengalami penurunan.
- Kadar P, Fe dan Cu pada ketiga produk terafinasi masing-masing adalah: 0,35 – 0,89 ppm; 0,0157 – 0,0973 ppm; 0,0200 – 0,047 ppm (RBDPO), 0,487 – 0,719 ppm; 0,0147 – 0,0842 ppm; 0,0084 – 0,015 ppm (RBDPKO) dan 0,447 – 0,612 ppm; 0,0213 – 0,0324 ppm; 0,064 – 0,015 ppm (RBDPCNO).
- Penurunan logam disebabkan oleh penambahan asam fosfat yang berfungsi sebagai senyawa pengkhelet dan penggunaan *bleaching earth* yang mampu mengadsorpsi logam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F., M. I. Bhanger, T. G. Kazi, and R. Saleem. (2001). *An Improved Sample Preparation Method for the Determination of Trace Metals in Vegetable Oils and Commercial Fats by Atomic Absorption Spectrophotometers*. 92<sup>nd</sup> AOCS Annual Meeting and Expo. Minneapolis. Minnesota. May 13-16. (A Special Supplements to Inform) p. S7
- (2004). *Rapid Determination of Some Trace Metal in Several Oils and Fats*. Grasass. Vol.55. Fasc.2 : 160-167
- Anzan, J.M., P. Gonzalez. (2000). *Determination of Iron and Copper in Peanuts by Flam Atomic Absorption Spectroscopy using Acid Digestion*. Microchem. J. 64 (2) : 141-145
- Artz, W.E., C. O., Patricia, and A. R. Coscione. (2005). *Iron Accumulation in Oil During the Deep-Fat Frying of Meat*. J. Am. Oil Chem. Soc. 82. 4 : 249
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). SNI 01-3741-2002. *Minyak Goreng*. Jakarta.



- 2006): SNI 01-0018-2006. - *Refined Bleached Deodorized Palm Olein*. Jakarta.
- Basiron, Y. B. S., Jalani, and C. K. Weng, (2000). *Advances in Oil Palm Research*. Volume II. Malaysian Palm Oil Board : 1043.
- Bati, B. (2002). *Determination of Copper in Edible Oils by Atomic Absorption Spectrometry after Lead Piperazinethiocarbamate Solid Phase Extraction and Potassium Cyanide Back-Extraction*. Analytical Science. The Japan Society for Analytical Chemistry. Vol. 18.
- Chen, S. S., C. C., Cheng, S. S., Chouu, (2003). *Determination of Arsenic in Edible Oils by Direct Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry*. Journal of Food and Drugs, Vol.11. No. 3 : 214-219.
- Farhan, F. M, (1998). *Variations of Trace Metal Content of Edible Oils and Fats During Refining Process*. JAOCS. Vol. 65. No. 12.
- Fukuzawa, T., M. Aoyama, N. Sakurai, T. Tsutsumi, S. Tokairin, H. Ehara, T. Maruyama, and D I. Niiya,(2002). *Behaviours of Pyrethroid and Organophosphorus Pesticides in Edible Oils during Hydrogenation*. J. Oleo. Sci. Vol. 51. 1 : 29-34.
- Goh, S.H. (1984). *Inorganic Phosphate in Crude Palm Oil: Quantitative Analysis and Correlations With Oil Quality Parameters*. JAOCS. Vol. 61. No.1.
- Haryati, T., D. Slahaan, J., Elisabeth. (2000). *Deteksi Kontaminan Solar dan Kontaminan Lain pada Minyak Sawit*. Warta PPKS. Vol. 8 (1) : 1 – 8.
- Khan, H., M., Fida, I. U., Mohammadzai, M., Khan. (2007). *Estimation of Residual Nickel and Some Heavy Methal in Vanaspati Ghee*. Journal of The Chinese Chemical Society. 54 : 737-741.
- Ketaren, S. (2005). *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI press.
- Liu, J., G., Zhang, Z, Meng. (2009). *Determination of Trace Nickel in Hydrogenated Cottonseed Oil by Pressurized Bomb Acid Digestion and Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry Detection*. J. Am. Oil Chem. Soc. 86 : 967-970.
- Matos, R.M.N., and R. C. Campos. (2006). *Determination of Copper and Nickel in Vegetable Oils by Direct Sampling Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry*. Talanta 70 : 929-932.
- Pannerselvam, P., V. S. S., Bala, K. V., Thiruvengadaravi, J. Nandagopal, M. Palanichamy, and S. Sivanessan. (2009). *The Removal of Copper Ions from Aqueous Solution Using Phosphoric Acid Modified Zeolites*. Indian Journal of Science and Technology, Vol. 2. No. 2 : 63 – 67.
- Sun, Z., P. Liang, Q. Ding, and J. Cao. (2006). *Determination of Trace Nickel in Water Samples by Cloud Point Extraction Preconcentration Coupled with Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry*. J. Hazard Mater 137 : 943-946.
- Yagan, M., E. Aysegul, and B. Bati. (2007). *Solid Phase Extraction of Cadmium in edible Oils Using Zinc Piperazinethiocarbamate and Its Determination by Flame Atomic Absorption Spectrometry*.Turki J. Chem. 32 : 431-440.